Über die Anwendung des künstlichen Pneumothorax als indicatio vitalis bei einem Fall von schwerer Hämoptoë.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Hermann Scherer

approb. Arzt aus Darmstadt

z. Zt. Assistenzarzt beim Stabe der 8. Ersatz-Division.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Tag der Promotion: 9. Mai 1916.

Gedruckt mit Genehmigung der **Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.**

Referent: **Prof. Dr. Brugsch.**

Correferent: **Geh. Rat Prof. Dr. Czerny.**

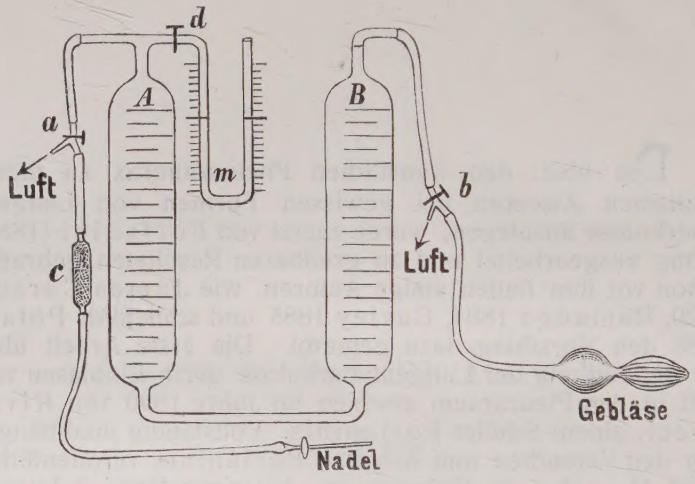
Meinen lieben Eltern

gewidmet.

Die Idee, den künstlichen Pneumothorax zu therapeutischen Zwecken bei gewissen Formen von Lungentuberkulose anzulegen, wurde zuerst von Forlanini (1888) richtig ausgearbeitet und zu greifbaren Resultaten gebracht. Schon vor ihm hatten einige Autoren, wie James Carson 1820, Ramadge 1884, Cayley 1885 und schließlich Potaïn 1888 den Vorschlag dazu gemacht. Die erste Arbeit über die Behandlung der Lungentuberkulose durch Einblasen von Luft in den Pleuraraum erschien im Jahre 1890 von Riva-Rocci, einem Schüler Forlaninis. Vollständig unabhängig von den Versuchen und Arbeiten Forlaninis veröffentlichte 1898 Murphy in Chicago im American-Medical-Journal einen Aufsatz über Lungenchirurgie, in welchem er über die Behandlung der Lungentuberkulose durch Ruhigstellung der erkrankten Lunge mittels eines sehr ausgedehnten künstlichen Pneumotorax berichtet. In Deutschland ist der Pneumothorax als Behandlungsform gewisser Arten von tuberkulösen Lungenerkrankungen seit 1906 üblich. Damals berichtete Brauer in der D. M. W. über den therapeutischen Pneumothorax.

Die ursprüngliche Methode Forlaninis zur Anlegung des künstlichen Pneumothorax hat im Laufe der Jahre viele Änderungen erfahren, die sich aus den mancherlei Gefahren und Misserfolgen ergeben haben. Forlanini ging so zu Werk, dass er eine feine Hohlnadel, die durch einen Gummischlauch mit einem Luftbehälter verbunden war, in einen Interkostalraum einstieß. Sobald die Nadel die Pleura costalis durchbohrt hatte, wurde die Luft von dem Pleuraraum angesogen und strömte ein. Er selbst hat dieses Verfahren, da es sich als sehr gefährlich erwies, infolge des zu raschen und unkontrollierbaren Einfliessens der Luft, sehr bald abgeändert und einen besonderen Apparat dafür konstruiert, der mit einigen Modifikationen noch jetzt in Gebrauch ist.

Nachfolgende Zeichnung stellt eine solche Modifikation dar, wie sie von Kuß und Frank, auch von Feulgen in der D. M. W. ähnlich beschrieben worden sind und wie er in unserem Falle gebraucht wurde.



Der Apparat besteht aus zwei kommunizierenden Röhren (A. u. B.), die je einen Liter fassen und eine entsprechende Einteilung haben. Von der Röhre B geht ein Schlauch ab, an dem sich ein Zweiweghahn (b) befindet, mittels dessen die Röhre entweder mit der äußeren Luft oder mit einem Gummigebläse verbunden werden kann. Von der Röhre A führt ein Schlauch durch Vermittlung eines Zweiweghahnes (a) entweder zur äußeren Luft, oder zu einer Stickstoffbombe, oder nach Füllung des Apparates zur Punktionsnadel, vor welche man noch einen Wattefilter (c) für die durchströmende Luft oder den Stickstoff einschaltet. Ferner ist an die Röhre A noch ein H_2O-Manometer angeschlossen, das durch Hahn d abgestellt werden kann. Man stellt nun Hahn a und b so ein, daß das Innere der Röhren A und B in die man vorher insgesamt 1 l Sublimatlösung gefüllt hat, mit der äußeren Luft in Verbindung steht. Der Flüssigkeitsspiegel steht dann in beiden Röhren gleich hoch. Setzt man nun nach Umstellen des Hahnes b das Gummigebläse in Tätigkeit, so wird die ganze Flüssigkeit von B nach A verdrängt. Nun stellt man den Hahn b auf Mittelstellung, so daß das Sublimat in A bleibt, und verbindet die Röhre A mittels Hahn a mit einer Stickstoffbombe. Läßt man unter

gleichzeitiger Umstellung des Hahnes b nach der Atmosphäre hin das Gas einströmen, so wird die Flüssigkeit wieder nach B hinübergedrängt und die Röhre A mit Stickstoff gefüllt. Nach der Füllung stehen Hahn a und b auf Mittelstellung, das Manometer wird während der Füllung durch Hahn d abgestellt, da sonst die Wassersäule durch den Druck herausgeschleudert würde. Nun ist der Apparat gebrauchsfertig und die Punktionsnadel wird angesetzt. Die Arten von Punktionsnadeln sind verschieden. Forlanini bediente sich einer gewöhnlichen Hohlnadel, auf der er sich mit einer darauf verschiebbaren Schraube stehts die Einstichtiefe markierte, als Anhaltspunkt dafür, in welcher Entfernung er die Pleura getroffen hatte. Andere Autoren benutzten Troicarts ähnlich denen für Lumbalpunktionen. Die jetzt am häufigsten verwandte Nadel ist von Langman angegeben. Es ist eine starke Hohlnadel mit einem hohlen, stumpfen Mandrin, der an seinem vorderen Ende eine seitliche Öffnung hat, aus welcher der Stickstoff ausfliessen kann. Diese Nadel wurde auch bei dem dieser Arbeit zu Grunde liegenden Falle benutzt. Man geht nun folgendermaßen vor: Nachdem man die Nadel mit dem zur Röhre A führenden Schlauch verbunden hat, zieht man den stumpfen Mandrin zurück und stößt die Nadel vorsichtig ein, bis man die Pleura erreicht hat und durchbohrt diese dann dadurch, daß man den stumpfen Mandrin nachdrückt. Man kann auch mit der spitzen Nadel die Pleura durchstoßen und dann den Mandrin nachschieben. Verletzungen der Lunge sind dabei ziemlich selten. Nun stellt man durch Hahn a die Verbindung mit der Röhre A her und öffnet ebenfalls den Hahn d des Manometers. Zeigt die Wassersäule des Manometers einen negativen (Donders'schen) Druck und machen sich respiratorische Schwankungen bemerkbar, dann hat man die Gewißheit, daß man sich mit dem Mandrin im Pleuraraum befindet. Jetzt kann man den Stickstoff langsam einfließen lassen, indem man den Hahn b ganz wenig nach der Atmosphäre hin öffnet. Der äußere Luftdruck preßt dann die Flüssigkeit nach A hinüber und damit den N. in den Pleuraraum. Dabei muß man ständig das Manometer beobachten und danach den Zufluß regulieren. Der anfänglich negative Druck im Pleuraraum steigt allmählich und man muß darauf achten, daß er nicht zu hoch wird. Bernard beginnt mit 2—3 cm und geht bis 10, 15 und 20 cm Wasser, andere Autoren steigen bis auf 40—50 cm H_2O, Brauer steigert ihn bis 30 mm Hg. Die

Menge des einzufüllenden Gases richtet sich zweckmäßig nach den individuellen Verhältnissen des Falles, Kapazität des Thorax, Ausdehnung und Art der Verwachsungen und Kreislauf. Forlanini läßt zuerst geringe Mengen N. einfließen, 2—400 ccm, während Brauer sogleich mit 12—1800 ccm beginnt. Ebenso verschieden wird vorgegangen bei den späteren Nachfüllungen, sowohl in Bezug auf die Volumina, als auch auf die Intervalle. Forlanini füllt anfangs jeden oder jeden zweiten Tag 2—300 ccm nach und verlängert dann die Intervalle, während Brauer wiederum große Volumina nimmt (1000—1800), dafür aber Anfangs nur jede Woche nachfüllt und dann ebenfalls nach Bedarf verlängert. In unsern verschiedenen Fällen wurden die Einfüllungen ganz individuell gemacht. Es wurden, je nach dem Fall, das erste Mal 4—900 ccm N. eingefüllt, in 2—5 Tagen wieder 4—900 ccm u. s. f., bis ein schöner Lungenkollaps erzielt war, der dann mit den angewandten Mengen gut beibehalten werden konnte. Vor jeder neuen Nachfüllung kontrolliert man den Zustand des Pneumothorax mittels Röntgendurchleuchtung oder -Aufnahme. Die Dauer einer Pneumothoraxbehandlung erstreckt sich über viele Monate oder mehrere Jahre hinaus, doch läßt sie sich nach den ersten Einfüllungen sehr gut ambulant ausführen. Als Einstichstelle wählen wohl alle Autoren die Gegend des unteren Randes des Schulterblattes in der hinteren Axillarlinie. Sehr häufig finden sich jedoch gerade an diesen Stellen Verwachsungen, die ein Einblasen von N. unmöglich machen. Man muß dann andere Einstichstellen suchen, manchmal mehrmals eingehen, ehe es gelingt, die Füllung vorzunehmen. Die Punktionsstelle selbst wird mit Alkohol und Äther desinfiziert und mittels einer 10 ccm-Spritze mit 1% Novocain-Adrenalinlösung bis auf die Pleura costalis infiltriert. Nach 5—10 Min. sprayt man die Stelle mit Chloraethyl und geht dann mit der gut sterilisierten Nadel ein. Die Füllung geht dann in der oben beschriebenen Weise vor sich. Benecke läßt zur Vermeidung von Gasembolien zuerst ca. 50 ccm O einfließen und dann erst Stickstoff. Das Verfahren hat sich jedoch bei Beachtung aller angegebenen Kautelen als unnötig erwiesen. Beward empfiehlt während des Eingriffs radiographische Kontrolle und hält die mittleren Thoraxpartien für den Einstich geeigneter als die unteren. Brauer glaubt die Unglücksfälle, die bei den Stickstoffeinfüllungen zustande kommen, darauf zurückführen zu müssen, daß sie ohne Kontrolle des Auges

gemacht werden. Er inzidiert daher bis auf die Pleura costalis und durchstößt diese dann unter Leitung des Auges mit einer von Salomon angegebenen stumpfen Nadel. Durch diese Methode, die immerhin ein größerer Eingriff ist, lassen sich aber, wie Brauer selbst an 4 Fällen berichtet, Gasembolien auch nicht mit Sicherheit ausschließen.

Falls sich die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax als unmöglich erweist, kann man zu anderen chirurgischen Methoden seine Zuflucht nehmen, die darauf hinauslaufen, ebenfalls einen Lungenkollaps oder einen diesem gleichwertigen Effekt zu erzielen. In der Hauptsache sind es ausgedehnte Verwachsungen, die sich der Pneumothoraxtherapie entgegenstellen, doch darf man selbst bei mehrfachem Mißlingen der Versuche nicht gleich die Hoffnung aufgeben. Sehr oft gelingt es doch noch, die richtige Punktionsstelle zu finden und dem Patienten mit dem den andern Methoden gegenüber recht leichten Eingriff zu helfen. Wilms hat die sogenannte Pfeilerresektion empfohlen zur Verengerung des Thorax. Diese besteht in einer paravertebralen Resektion von ca. 5 cm langen Stücken der 1.—8. oder 9. Rippe und, 6—8 Wochen später, parasternale Resektion von 2—5 cm langen Stücken der 1.—4. Rippe. Mit dieser Operation hat er die besten Resultate erzielt bei der stark schrumpfenden Form der Tb. mit großem kavernösen Zerfall im Oberlappen bei Freisein des Unterlappens. Auch bei rezidivierenden Blutungen empfiehlt er sie, falls sich ein Pneumothorax nicht anlegen läßt. Friedrich hat ebenfalls ein Verfahren zur Behandlung von einseitiger Tb. durch Rippenresektion vorgeschlagen, nur reseziert er im Gegensatz zu Wilms an der Umbiegungsstelle der Rippen. Stuertz und Sauerbruch empfehlen bei ausgedehnten Verwachsungen über dem Unterlappen mit dort sitzenden schweren kavernösen Erkrankungen die Durchschneidung des N. phrenicus auf einer Halsseite, um auf diese Weise das Zwerchfell und damit auch den Unterlappen ruhigzustellen. Der Lungenkollaps und die Ruhigstellung sind jedoch bei dieser Methode zu wenig ausgiebig, da nach Hellin sich die Zwerchfellhälfte auf deren Seite der N. phren. durchschnitten ist, sich trotzdem mit der andern mitbewegt und außerdem auch eine Bewegung des Unterlappens durch die für das gelähmte Zwerchfell vikariierend eintretende Rippenatmung entsteht. Bruhns schlägt die Unterbindung einzelner Äste der A. pulmonalis vor, um dadurch in dem erkrankten Teil Anämie und Aufhören der

Lymphzirkulation zu bewirken, was sonst durch den Lungenkollaps hervorgerufen wird. Freund hat bei Lungenspitzentuberkulose die Chondrotomie des 1. Rippenknorpels gemacht, doch zeigt diese Methode nicht den gewünschten Erfolg. Kausch berichtet, daß von 6 in dieser Weise behandelten Fällen 2 starben. Drei fühlen sich gesund, zeigen aber noch die gleichen physikalischen Symptome wie vorher.

Man wird, wie schon oben erwähnt, ehe man zu einer der aufgeführten chirurgischen Methoden greift, jedoch immer erst versuchen, einen Lungenkollaps durch künstlichen Pneumothorax herbeizuführen, besonders in den schweren Fällen bei großer Hinfälligkeit des Patienten. Über die Wirkungsart des künstlichen Pneumothorax sind die Meinungen der einzelnen Autoren verschieden. Murphy und Saugmann schreiben die Hauptwirkung der Ruhigstellung des erkrankten Teils durch den Kollaps zu. Man muß jedoch die weitere Frage stellen, wodurch denn diese Ruhigstellung so günstig wirkt. Suzuo Shingn hat durch Tierexperiment gefunden, daß auf der Seite des künstlichen Pneumothorax die Anthrakopneumokoniosis geringer war als auf der andern. Brauer schreibt dies der durch den Kollaps hervorgerufenen Verlangsamung der Lymphzirkulation zu. Rubel beobachtete bei tuberkulös infizierten Kaninchen, deren eine Lunge er durch einen über mehrere Rippen gehenden Metallverband ruhiggestellt hatte, auf der komprimierten Seite ausgedehntere Herde, die allerdings größere Neigung zur Heilung zeigten. Kaufmann fand bei seinen Tierversuchen auf der Pneumothoraxseite ausgedehnte bindegewebige Entartung der Pleura und auch der Lunge selbst entlang den großen Gefäßen. Diese Bindegewebsbildung wurde auch von Bruns und von Muralt beobachtet und als sehr wichtig erkannt. Kuhn meint, es bestehe eine Stauung und starke Blutfülle in den großen Gefäßen der kollabierten Lunge, während das gesamte Lungengewebe und die kleinen Gefäße anämischer seien als im Normalzustand. Von Sauerbruch und Steinbach wird eine Hyperämie in den kollabierten Teilen angenommen, während Toussaint, Bergtrup, Hansen, Stockes und Cernicki sie für anämisch halten. Im Wesentlichen scheinen die Lymphstauung, die Anämie resp. Hyperämie und die dadurch hervorgerufene Bindegewebswucherung für den Heilungserfolg ausschlaggebend zu sein. Nach Obduktionsberichten von Saugmann, Graetz und Warnecke findet man auf der Kollapsseite:

1. Verschwinden der aktiven Herde,
2. Bindegewebswucherung an Stellen des Zerfalls,
3. teilweise und atypische Regeneration der Alveolarepithelien,
4. Allgemeine sklerosierende Prozesse an den Lungen,
5. Intakt-Erhaltung des nicht angegriffenen Gewebes.

Der letzte Punkt darf wohl der Lymphstauung zugeschrieben werden, die eine schnelle Ausbreitung der Krankheitsprozesse und starke Resorption toxischer Substanzen hindert.

Die Indikationen für den Pneumothorax stellt man jetzt im allgemeinen etwas weiter als dies früher geschehen ist. Forlanini hat ursprünglich nur Tuberkulose ins Auge gefaßt, und zwar im wesentlichen einseitige, ulceröse Lungentuberkulosen. Jetzt legt er auch den Pneumothorax an, wenn auf der weniger kranken Seite der Prozeß von geringer Ausdehnung und nicht florid ist. Brauer hält den Pneumothorax für indiziert bei ulceröser, einseitiger Tuberkulose, wenn in der gesunden Seite keine aktiven Herde vorhanden sind, aber nur dann wenn jede andere Therapie versagt. Kuhn will ebenfalls nur in sonst aussichtslosen Fällen dem Eingriff einen Platz einräumen, und auch Kaufmann hält nur die allerschwersten Fälle für geeignet. Rubel glaubt das Verfahren bei einseitigen ulcerösen Phthisen unbedingt empfehlen zu müssen, auch dann, wenn bei nicht sehr ausgebreiteten einseitigen tuberkulösen Herden der Prozeß einen stark progressiven Charakter annimmt und aus irgend welchen Gründen eine andere Kur sich nicht durchführen läßt. Auch Jagié und Zink gehen mit ihren Indikationen so weit als möglich. Ein neues Gebiet für Pneumothoraxbehandlungen sind ferner auch nicht tuberkulöse exsudative Pleuritiden und Bronchiektasien. Auch bei tuberkulösen Empyemen wird, falls man sich zur Punktion entschließt, von Wenkebach eine Nachfüllung von Stickstoff empfohlen.

Gute Erfolge gibt die Anwendung des Pneumothorax zur Beseitigung schwerer Hämoptoë. Im allgemeinen wird man auch hier die Einseitigkeit der Erkrankung im Auge behalten müssen. Zink verlangt jedoch nach seinen an einem großen Material in Davos gewonnenen Erfahrungen den Eingriff bei schweren, sich häufig wiederholenden Blutungen auch dann, wenn beiderseitige Erkrankungen vorliegen. Im

nachstehenden Fall soll die Wirkung des künstl. Pneumothorax bei einer lebensgefährlichen, mit den gewöhnlichen Methoden nicht stillbaren Hämoptoë geschildert werden.

W. S., 30jähriger Kutscher.

Anamnese: Heredität. —

An früheren Krankheiten hatte Patient Masern, Scharlach, Diphtherie, beim Militär Lymphgefäßentzündung am linken Arm. Seit 1910 will Patient an epileptiformen Anfällen leiden. In seinem Beruf hat er immer in auskömmlichen Verhältnissen gelebt. Im Mai 1913 erkrankte er während der Verbüßung einer Gefängnisstrafe plötzlich mit Husten, starkem Auswurf und Stichen in der linken oberen Brustseite. Im Juni verschlimmerte sich das Leiden, Husten und Auswurf wurden reichlicher, auch stellten sich Schwächezustände und Fieber ein. Am 7. August bekam er einen Blutsturz ($^1/_4$ l. Blutmenge) und in den darauf folgenden 7 Tagen erfolgten täglich weitere kleinere Blutungen. Einige Zeit besserte sich das Befinden etwas, bis am 31. August wiederum eine Hämoptoë eintrat.

Bei der Aufnahme in die Kgl. Charité wurde folgender Befund erhoben:

Mittelgroßer, mäßig genährter Mann von stark anämischem Aussehen. Muskulatur und Knochenbau gut entwickelt. Patient klagt über quälenden Husten und starke Stiche in der linken Brust.

Wegen der großen Schwäche des Patienten ist ein vollständiger Lungenbefund vorläufig nicht zu erheben, er bleibt daher nur auf die vordere Thoraxseite beschränkt.

Die Perkussion ergibt Schallverkürzung über der ganzen linken Lunge. Intensive Dämpfung über dem Oberlappen und dem oberen Teil des Unterlappens. Über der rechten Spitze ebenfalls deutliche Dämpfung.

Auskultation: Links über dem Oberlappen großblasige Rasselgeräusche, die besonders zahlreich über den oberen Partien des Unterlappens werden. Hier haben sie teilweise deutlich klingenden Charakter. Rechts hört man über Mittel- und Unterlappen feines Knistern.

Herzgrenzen normal, Töne rein, zweiter Pulmonalton akzentuiert.

Der Auswurf ist eitrig, mit Blut vermischt und enthält reichlich Tuberkelbazillen.

Diagnose: Linksseitige ulceröse Totalaffektion der Lunge von progredientem Charakter. In der rechten Lunge vereinzelte kleinere Herde.

Verlauf und Therapie.

31. X. Kurz nach der Einlieferung bekommt Patient eine starke Hämoptoë, er verliert über 1/4 l Blut. Er erhält sofort Eisblase, Kochsalzlösung und 2 ctg Morphin subkutan. Allgemeinbefinden sehr schlecht, große Mattigkeit. Temperatur 38,7 °.

2. XI. Erneute noch stärkere Blutung. Patient fühlt sich äußerst schwach. Puls 148, dünn, fadenförmig. Temperatur 38,2.

4. XI. Der Auswurf ist noch immer stark blutig verfärbt. Pat. bekommt ständig hohe Morphindosen, Eisblase und Kochsalz. Er klagt über heftige Stiche in der linken Brustseite.

5. XI. Abermals heftiger, lang andauernder Anfall von Hämoptoë. Ausgehustete Blutmenge fast 1/2 l. Patient sieht wachsbleich aus, Puls nur schwach fühlbar, 160 Schläge in der Minute. Ängstliches, aufgeregtes Wesen, drohender Exitus. Es werden sofort die Extremitäten abgebunden, außerdem Morphin 0,02 und Kochsalz gegeben. Die Blutung steht nach einigen Minuten.

8. XI. Morgens Temperaturanstieg bis 38,9 °. Patient klagt über heftige Schmerzen in der linken Brust, der Auswurf ist dunkelrot gefärbt, ab und zu werden geringe Mengen reinen Blutes ausgehustet. Weitere Dosen von Morphin, Kochsalz, Eisblase. Die Auskultation ergibt käsig pneumonische Herde.

10. XI. Da die Blutungen sich immer noch in kurzen Zwischenpausen wiederholen, wird zur Anlegung eines künstlichen Pneumothorax geschritten.

Einstich im 4. J. C. R. 1 Fingerbreite rechts von der Mamillarlinie. Nach dem Einstich zeigen sich sofort deutliche respiratorische Schwankungen und es werden unter niedrigem Druck 650 ccm Stickstoff eingelassen. Die Operation verläuft, obwohl Patient sehr unruhig ist, ohne Störung. Abgesehen von einem ganz geringfügigen Hautemphysem keine Komplikationen. Patient fühlt sich nach der Einfüllung wohl. Abendtemperatur 39,2 °.

11. XI. Absinken der Temperatur auf 37,2 °, abends 38,1 °. Auswurf noch blaßrot.

13. XI. Einstichwunde per primam geheilt. Es wird dicht neben der ersten Einstichstelle die zweite Einfüllung von 400 ccm N. vorgenommen. Auch diese wird gut vertragen. Abendtemperatur 38,5°.

17. XI. Da Patient kein Blut mehr im Sputum hat, die Auswurfmenge sich außerdem beträchtlich verringert hat, wird mit der Nachfüllung bis heute gewartet. Die nachgefüllte Stickstoffmenge beträgt 550 ccm und wird ebenfalls gut vertragen. Temperatur 38,1°.

22. XI. Seit der vorhergehenden Auffüllung sind die Temperaturen stets unter 38° geblieben. Blutungen sind nicht mehr aufgetreten, die käsig-pneumonischen Herde sind auskultatorisch nicht mehr festzustellen. Es werden nochmals 550 ccm N. ohne jede Störung nachgefüllt.

27. XI. Auch weiterhin keine Temperatursteigerungen. Patient fühlt sich durchaus wohl, Appetit und Schlaf sind gut, der Puls kräftig und voll.

Die vierte Nachfüllung geht nicht so glatt von statten. Nach dem Einstich in den Pleuraraum zeigt sich ein positiver Druck von 2 cm Wasser. Es werden ganz langsam 250 ccm gewöhnliche Luft eingefüllt, der Druck steigt dabei nicht über 7 cm Wasser. Patient hat während der Einfüllung ein unbehagliches Druckgefühl, es wird deshalb von weiterem Nachfüllen abgesehen.

28. XI. Der Zustand des Patienten läßt es nunmehr zu, eine Röntgenuntersuchung vorzunehmen. Die linke Lunge ist völlig kollabiert, nur an der Spitze und am Zwerchfell sind kleine Adhäsionen. Herz ein wenig nach rechts verlagert. Dunkler Schatten über der rechten Spitze.

2. XII. Über dem rechten Unter- und Mittellappen ist noch ganz feines spärliches Knistern zu hören. Die Auswurfmenge ist ganz bedeutend zurückgegangen, die Beschaffenheit desselben schleimig. Wenig Tb.-Bazillen.

5. XII. Es werden 440 ccm gewöhnliche Luft eingefüllt, ohne Störung. Patient fühlt sich sehr wohl und kräftig.

15. XII. Röntgenaufnahme: Herz etwas nach rechts verlagert, sonst Befund derselbe wie am 28. XI. Kein Exsudat.

Temperatur bleibt weiterhin unter 38°, Allgemeinbefinden gut.

21. XII. Nachfüllung von 600 ccm Luft, die gut vertragen wird.

Am 27. XII. stellt sich heftiges Erbrechen ein. Patient klagt über Schmerzen in der Coekalgegend. Subjektives Befinden schlecht.

3. I. Nachfüllung von 600 ccm Luft, geringes Hautemphysem, leichtes Druckgefühl nach dem Einblasen.

12. I. Auftreten von starken Durchfällen, die Stuhluntersuchung ergibt zahlreiche Tuberkelbazillen.

16. I. Die Erscheinungen der Darmtuberkulose treten immer mehr in den Vordergrund. Von einer weiteren Nachfüllung des Pneumothorax wird vorläufig abgesehen. Patient ist sehr erregt und verweigert jegliche Behandlung. Zunehmender Kräfteverfall. Temperaturen dauernd über 39°.

17. I. Die Erkrankung der rechten Lunge nimmt stark progredienten Charakter an. Über d. r. Sp. Bronchialatmen und über Ober- und Mittellappen zahlreiche mittel- bis großblasige Rasselgeräusche. Succusio Hippocratis. Der künstliche Pneumothorax hält sich gut.

25. I. Über der linken Spitze und Oberlappen ganz aus der Ferne klingende Rg., aber nur vereinzelt. Rechts sind die Geräusche vermehrt.

3. II. Vorn über der rechten Spitze Giemen. Über dem Mittellappen vereinzelte mittelblasige Rasselgeräusche besonders in den unteren Partien.

Über der linken Lunge nirgends Rasselgeräusche hörbar, perkutorisch überall Pneumothoraxschall.

5. II. Patient verläßt auf seinen eigenen Wunsch die Klinik und wird in das Strafgefängnis zurückgebracht. Befinden bei der Entlassung sehr schlecht, starke Durchfälle, Bauchschmerzen, blutigen Stuhl mit reichlich Tb.-Bazillen. Temperaturen seit Beginn der Durchfälle ständig über 38,5°.

Am 26. II. wurde Patient in das Lazarus-Krankenhaus aufgenommen, da sich sein Zustand ständig verschlimmerte. Der Aufnahmebefund wich von dem Entlassungsbefund nur wenig ab.

Linke Spitze vorn und hinten bronchiales Atmen. Hinten unterhalb der Skapula mittelblassige Rasselgeräusche.

Rechte Spitze Dämpfung, über Ober- und Mittellappen vereinzelte mittel- bis großblasige Rasselgeräusche.

Patient verweigerte weitere Pneumothoraxnachfüllungen. Er wird mit Pyramidon und Codeïn behandelt. Der Verlauf war zunächst gut, die Darmerscheinungen gingen etwas zurück, auch der Husten besserte sich. Perkutorisch konnte man feststellen, daß die eingeblasene Luft immer mehr resorbiert wurde und die Lunge sich langsam wieder zu entfalten begann. Am 4. III. bekam Patient auf's neue eine starke Hämoptoë, die sich in Abständen von 8—10 Tagen bis zum 6. V. neunmal wiederholte. Es traten dabei immer heftige Stiche im 5. linken Interkostalraum auf. Hier waren deutlich klingende Rasselgeräusche zu hören. Am 15. V. nachmittags plötzlich Cyanose, Atemnot und Exitus.

Epikrise: Daß bei dem vorliegenden desolaten Fall eine vollständige Heilung der tuberkulösen Erkrankung erzielt werden könne, erschien von vornherein zweifelhaft, und doch hatte es den Anschein, als ob bei längerer Komplettterhaltung des künstlichen Pneumothorax ein Erfolg zu erhoffen sei. Jedenfalls ist es aber gelungen, eine Besserung zu erzielen und zunächst einmal durch die Kompression der kranken Lunge die Blutung rasch und für längere Zeit zum Stehen zu bringen und so den Patienten vor dem drohenden Exitus zu bewahren. Leider ist der Fall nicht zur Sektion gekommen, so daß die aus dem Verlauf zu ziehenden Schlüsse sich nur auf das klinische Bild beschränken müssen.

Der Eingriff wurde, da alle andern Methoden versagten, als ultimum refugium gemacht, trotzdem es sich nicht um eine einseitige Erkrankung handelte, der Prozeß auf der andern Seite sogar recht erhebliche Ausdehnung zeigte. Die einseitige käsige Pneumonie, die nach Forlanini eine Kontraindikation ist, durfte nicht berücksichtigt werden, da es bei der starken Tendenz der Hämoptoë zu rezidivieren, darauf ankam, möglichst schnell einen Kollaps der Lunge und damit eine Kompression des blutenden Gefäßes herzustellen. Dank der geringen Verwachsungen der Pleura gelang die Anlage eines fast vollständigen Pneumothorax sehr leicht und es zeigte sich, daß der stark progresive Charakter des Prozesses in kurzer Zeit abgeschwächt wurde. Die käsige Pneumonie war nach 14 Tagen abgeheilt, die Blutungen blieben bereits nach der ersten Einfüllung vollkommen verschwunden. Der weitere Verlauf ließ erkennen, daß auf der linken Seite die Ausbreitung der tuberkulösen

Herde zum Stillstand gekommen war und Neigung zur Heilung zeigte. Graetz hat nachgewiesen, daß die Heilung in Abkapselung der ulzerösen, käsigen Herde zutage tritt und in Organisation der pneumonischen Prozeße durch Bindegewebe. Daß diese Ausheilung in unserem Falle begonnen hatte, zeigte sich durch das Absinken der Temparatur, die Verminderung des Auswurfs und dessen Umwandlung aus dickeitrigem in schleimiges Sputum ohne elastische Fasern. Da, wie Graetz ebenfalls festgestellt, das Resultat der Kompressionsbehandlung abhängig ist von der Vollständigkeit des Pneumothorax und von einem genügend starken, zunächst eine Entfaltung der Lunge ausschließenden Druck, wurden die Einfüllungen in rascher Aufeinanderfolge gemacht. Die letzten vier Nachfüllungen wurden mit gewöhnlicher Luft, die aus der freien Atmosphäre angesaugt wurde, vorgenommen. Durch Versuche hatte es sich gezeigt, daß Luft auch nicht schneller resorbiert wird als Stickstoff und ebensogut vertragen wird. Eine Infektion ist nicht zu befürchten, da die Luft vor ihrem Eintritt in den Pleuraraum erst das bei dem zu Anfang abgebildeten Apparat beschriebene Filter passieren muß. Zu befürchten war bei dem unruhigen und aufgeregten Wesen des sehr empfindlichen Patienten, der oft während des Eingriffs unvermutete Bewegungen machte und stark hustete, die Gefahr einer Luftembolie.

Bei einiger Übung in der Methodik gehört diese Komplikation jedoch zu den Seltenheiten. Im vorliegenden Falle kam es nur einmal infolge eines starken Hustenanfalls kurz nach dem Einstich zu einem leichten Hautemphysem, das aber sehr bald verschwand. Bei sehr voluminösem Pneumothorax tritt in der Regel nach längerem Bestehen ein mehr oder minder großes Exsudat auf, das auf dem Röntgenschirm leicht zu sehen ist. Brauer und Spengler sahen bei der Hälfte der von ihnen behandelten Fälle solche Randexsudate auftreten, Wellmann und Saugman fanden einen weniger hohen Prozentsatz. Über die Entstehungsursache gehen die Meinungen auseinander. Brauer und Saugman sind der Ansicht, daß Zerreißungen von Adhässionen den Grund dafür bilden, Wellmann macht den hohen Druck in der Pleurahöhle dafür verantwortlich. Saugman glaubt, daß diese Randexsudate bei fast allen Tuberkulösen vorhanden seien, daß sie aber bei denen ohne Pneumothorax nicht immer diagnostiziert werden, da sie nicht so leicht gesehen werden können wie bei den Pneumothorax-

patienten. Bei den meisten Patienten machen die Exsudate, die meistens serös sind, keine Erscheinungen, ab und zu Fieber bis 38° oder 39°. Wenn sie sehr groß werden, müssen sie abgelassen werden, was dann am besten mit nachfolgender Einfüllung von Stickstoff oder Luft geschieht. Auch bei unserm Patienten stellte sich nach Abbruch der Pneumothoraxbehandlung ein kleines Exsudat ein, was aber wohl seinen Grund in dem Wiederaufflackern des tuberkulösen Herdes hatte. Eine weitere Komplikation dürften wohl die bei dem Patienten plötzlich aufgetretenen Magenbeschwerden gewesen sein. v. Muralt und Saugman berichten ebenfalls über solche Fälle, bei denen Erbrechen und Appetitlosigkeit beobachtet wurden und geben als Grund dafür das Tiefertreten des Zwerchfells an. Auf die Verdrängung des Herzens ist große Vorsicht anzuwenden, wenn man schwere Zirkulationsstörungen vermeiden will. Bruns hat durch Tierversuche nachgewiesen, daß eine Erweiterung des rechten Herzens sehr häufig ist. Der linke Ventrikel hypertrophiert dabei nicht, was der Ansicht, daß er die Funktionen des rechten kompensiere, entgegentritt. Eine nur geringe Verschiebung, wie im vorliegenden Falle, verursacht im allgemeinen keine Störungen, wird die Verlagerung stärker, so kann Ablassen von Luft aus dem Pneumothorax erforderlich werden. Leider verweigerte der Patient die weitere Durchführung der Behandlung, auch verringerte das Auftreten der Erscheinung einer Darmtuberkulose die Hoffnung auf einen endgültigen Heilerfolg. Das Wiederauftreten der Hämoptoë nach seiner Einlieferung in das Lazarus-Krankenhaus, war entweder die Folge des zu gering gewordenen Druckes, oder, was bei dem progressiven Charakter der ganzen Erkrankung eher anzunehmen ist, der Entstehung einer neuen Kaverne. Die letztere Ansicht wird noch dadurch bestärkt, daß die Schmerzen an einer anderen Stelle gefühlt wurden als bei den ersten Anfällen. Ob auch dieses Mal die Wirkung des Pneumothorax günstig gewesen wäre, muß dahingestellt bleiben. Eine augenblickliche Stillung der Blutung hätte sich jedoch sicher erzielen lassen und damit ein erträglicherer Zustand. Die Aussichten auf einen Heilerfolg hatten sich allerdings sehr verschlechtert. Auf der rechten Seite hatten sich die erkrankten Herde weiter ausgebreitet und auch links tauchten frische Symptome auf. Doch gesetzt den Fall, daß es gelungen wäre, den Patienten auf einen Heilung versprechenden Status zu bringen,

so wäre ein Dauererfolg recht fraglich gewesen, wenn man in Erwägung zieht, daß nach Bruns und Kaufmann die kollabierte Lunge sich wegen der Bindegewebswucherung nur unvollständig wieder entfaltet. Bei der großen Ausdehnung der Krankheitsprozesse der linken Seite wäre eine beträchtliche Volumverminderung die Folge gewesen, die eine nachfolgende Behandlung der andern Seite, wie Forlanini es beschreibt, sehr erschwert hätte. Außerdem wäre es wohl kaum gelungen, den Prozeß auf der rechten Seite so lange zurückzuhalten, wie es bei einer derartigen Kur erforderlich ist, ganz abgesehen von der Komplikation mit Darmtuberkulose.

Zusammenfassend kann man bemerken, daß die Pneumothoraxbehandlung bei schwerer Hämoptoë alle andern Methoden zur Blutstillung bei weitem übertrifft. Selbst in ganz verzweifelten Fällen muß man das Hervorrufen eines Lungenkollapses versuchen, um dem Menschen eine Chance der Heilung zu geben. Der Eingriff ist leicht und wird bei Beobachtung aller Kautelen gut vertragen. Die Erkrankung der gesunden Seite kann nicht als Hinderungsgrund angesehen werden, wenn die sonst üblichen Methoden der Beseitigung des Blutsturzes versagen, und es sich darum handelt, weiteren Rezidiven vorzubeugen. Wenn auch eine Heilung des Grundleidens, wie im vorliegenden Falle, nicht wahrscheinlich ist, so kann man doch durch den Pneumothorax die Qualen des Patienten wesentlich erleichtern.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Henius für die Anregung zu der Arbeit und Herrn Prof. Dr. Brugsch für die Durchsicht derselben meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Brauer, L., Der therapeutische Pneumothorax. Deutsche Med. Wochenschrift 1906 Nr. 35.

Brauer, L., Erfahrungen und Überlegungen zur Lungenkollapstherapie. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose Bd. XII.

Brauer, L., Die Technik des künstlichen Pneumothorax. Beitrag zur Klinik der Tuberkulose Bd. XIV.

Brauns, H., Zur Behandlung der Lungenschwindsucht mittels künstl. Pneumothorax. Zeitschr. für Tuberkulose Band XV. 5.

Bruns, Die Folgezustände des einseitigen Pneumothorax. Beitrag zur Klinik der Tuberkulose Bd. XII.

de la Camp., Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax und grossen Kavernen.

Donders, Mechanismus der Resperation und Zirkulation. Zeitschrift f. rat. Med. Bd. XII.

Forlanini, Mitteilungen zur Technik des künstlichen Pneumothorax. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1910 Nr. 17.

Forlanini, Zur Behandlung der Lungenschwindsucht durch künstl. erzeugten Pneumothorax. Deutsche Med. Wochenschr. 1906.

Forlanini, Die Indikation und Technik des künstl. Pneumothorax. Therapie der Gegenwart. November und Dezember 1908.

Fränkel, A., Über Pneumothorax. Zeitschr. für prakt. Ärzte V. Jahrg. Nr. 13.

Friedrich, Die Chirurgie der Lungen. Archiv für Klin. Chir. 82. 1907.

Graetz, Der Einfluss des künstl. Pneumothorax auf die tuberkulöse Lunge. Beiträge zur Klin. der Tub. Bd. X.

Garré & Quinque, Grundriss der Lungenchirurgie 1913.

Kaufmann, Lehrbuch der spez. path. Anatomie III. Aufl. 1904.

v. Muralt, Die Behandlung schwerer einseitiger Tuberkulose mit künstl. Pneumothorax. Münch. Med. Wochenschr. 1909 (50 u. 51).

Murphy, Surgery of the lung. Journ. Amer. Assoc. July u. Aug. 1898.

Sauerbruch, Die chirurgische Behandlung der Lungentuberkulose. VI. Internat. Tuberkulosekongress 1908 Washington.

Saugmann, Über die Anwendung des künstl. Pneumothorax in der Behandlung der Tuberkulose. Beitr. z. Klin. d. Tub. Bd. XII.

Shingu, Beiträge zur Physiologie des künstl. Pneumothorax und seiner Wirkung auf die Lungentuberkulose. Beitr. z. Klin. d. Tub. Bd. XI.

Spengler, Ueber Thorakoplastik bei Lungenphthise. Deutsche Med. Wochenschrift 1905.

Warnecke, Beiträge zur pathol. Anatomie des künstl. Pneumothorax. Beitr. z. Klin. der Tub. Bd. XVI.

Wenckebach, Heilung des chronischen Empyems mit künstl. Pneumothorax. Mitteilung a. d. Grenzgebiet der Medizin u. Chirurgie Bd. 19.

Wellmann, Klin. Erfahrungen in der Behandlung mittels künstl. Pneumothorax. Beitr. z. Klin. d. Tub. Bd XVIII.

Wolff, Ueber Atrophie und kompensatorische Hypertrophie der Lungen 1902.

Wolff, Ueber Luftembolie. Virchow's Archiv Bd. 174.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Hermann Karl Scherer, ist am 10. Juni 1890 als Sohn des Architekten Georg Scherer in Darmstadt geboren und ist evangelischer Konfession. Seine wissenschaftliche Ausbildung erhielt er zunächst auf dem Grossh. Realgymnasium zu Darmstadt, das er im Februar 1908 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Er diente sodann vom 1. April 1908 bis 30. September 1908 als Einj.-Freiwilliger beim Inf.-Regt. Kaiser Wilhelm (2. Grossh. Hess.) Nr. 116 zu Giessen. Im Oktober 1908 wurde er in die Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen aufgenommen. Im Sommersemester 1910 bestand er die ärztliche Vorprüfung und am. 1. März 1913 wurde er zum Unterarzt beim Inf.-Regt. Graf Werder (4. Rheinischen) Nr. 30 ernannt und zugleich auf 1 Jahr zum Königl. Charité-Krankenhause kommandiert. Während dieser Zeit war er tätig auf folgenden Kliniken: Ohrenklinik (Geh. Rat Prof. Dr. Passow), Geburtshilfliche Klinik (Geh. Rat Prof. Dr. Franz), Klinik für Hals- und Nasenleiden (Geh. Rat Prof. Dr. Killian), II. medizinische Klinik (Geh. Rat. Prof. Dr. Kraus). Sein Staatsexamen bestand er im Sommersemester 1914. Während der Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren: Axhausen, Benda, Bier, Brieger, Bonhöfer, Bumm, Celen, Czerny, Engler, Ewald, Fischer, Flügge, Fränkel, Freund, Frey, Gabriel, Goldscheider, Heffler, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, His, Klapp, Köhler, Kraus, Krückmann, Lesser, Orth, Passow, Posner, Rubens, Rubner, Rumpel, Schmidt, Schulze, Sonnenburg, Stier, Strauss, Strassmann, Stumpf, Tomaczewsky, H. Virchow, Waldeyer, Williger, Westenhöfer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.

Buchdruckerei H. C. Kunze
:: :: Darmstadt. :: ::